Sitzungsber. Abt. I (1995) 202: 139–149

Sitzungsberichte
Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse Abt. I
Biologische Wissenschaften und Erdwissenschaften

Korallen aus dem oberen Ordovicium SW-Sardiniens

Von

H. W. FLÜGEL

(Vorgelegt in der Sitzung der math.-nat. Klasse am 14. Dezember 1995
durch das w. M. H. W. FLÜGEL)

Zusammenfassung

Aus dem autochthonen oberen Ordovicium von SW-Sardinien stammen mit *Sogdianophyllum sardinianum* n.sp., *Lambelasma* sp.?, *Celolasma* sp. und *Ncytopora* sp., die derzeit ältesten Korallen des mediterranen Raumes. Die Korallenfauna bestätigt die auf Grund der Brachiopodenfaunen vermuteten Warmwasserbedingungen für diesen Raum zu dieser Zeit.

Abstract

Sogdianophyllum sardinianum n.sp., *Lambelasma* sp.?, *Celolasma* sp. and *Nyctopora* sp. from the Upper Ordovician of SW-Sardinia are at present the eldest Rugosa of the Mediterranean region. Together with brachiopods the fauna supported the assumption of warm water conditions for this region at this time suggested by Brachiopods.

Einleitung

Im Rahmen einer Diplomarbeit am Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Freiburg i. Br. wurden von Herrn Dipl. Geol. R. LASKE an mehreren Lokalitäten SW-Sardiniens Rugosa aus dem oberen Ordovicium gesammelt (LASKE et al. 1994). Über das Ergebnis der mir 1990 zur

Bearbeitung übermittelten Fauna liegt ein kurzer Anzeiger-Bericht vor (FLÜGEL, 1992). Nachdem es sich um die ersten derartigen Funde aus dem höheren Ordovicium des mediterranen Raumes handelt, haben sie über den lokalen Raum hinaus Bedeutung.

Fundpunkte und Alter

Nach R. LASKE (Brief vom 30.05.1990) liegen die Fundpunkte in SW-Sardinien östlich der Orte Buggerru und Portixeddu (Abb. 1). LASKE et al. (1994:141) beschrieben von hier in Hangenden der kambrischen St. Barbara-Formation eine Folge grobkörniger Karbonatkonglomerate, Brekzien und Geröll-Mudstones mit lokalen Einschaltungen karbonatischer Lagen. Sie parallelisierten diese Folge mit der Monte Ori-bzw. Portixeddu-Formation (R. LASKE, briefl. Mitteilung 26.07.1994), die

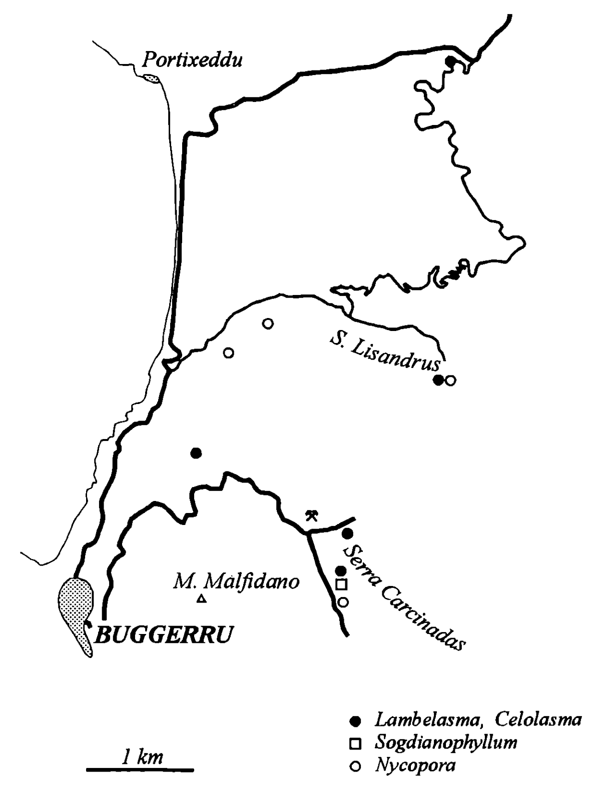


Abb. 1. Lage der Fundpunkte in SW-Sardinien nach Angaben von R. LASKE

LEONE et al. (1991) auf Grund ihrer Faunen in den Zeitraum Mittleres Caradocium bis Ashgillium stellten.

Taxonomie

Familie: Lambelasmatidae WEYER, 1973

Subfamilie: Lambelasmatinae WEYER, 1973

Genus: *Sogdianophyllum* LAVRUSEWITSCH, 1971

Bemerkungen: Das Genus *Sogdianophyllum* wurde von LAVRUSEWITSCH aus dem oberen Ordovizium von Tadzhikistan beschrieben und fraglich der Familie Densiphyllidae DYBOWSKI zugeordnet. HILL (1981) stellte sie, mit Vorbehalt, zur Subfamilie Lambelasmatinae. Das vorliegende Material erlaubt zu dieser Frage keine Stellung zu nehmen.

Sogdianophyllum sardinianum n.sp. (Tafel 1, Abb. 2–4)

Diagnose: Art des Genus *Sogdianophyllum* mit einem Durchmesser um 6 mm und einer Septenzahl von 16 × 2.

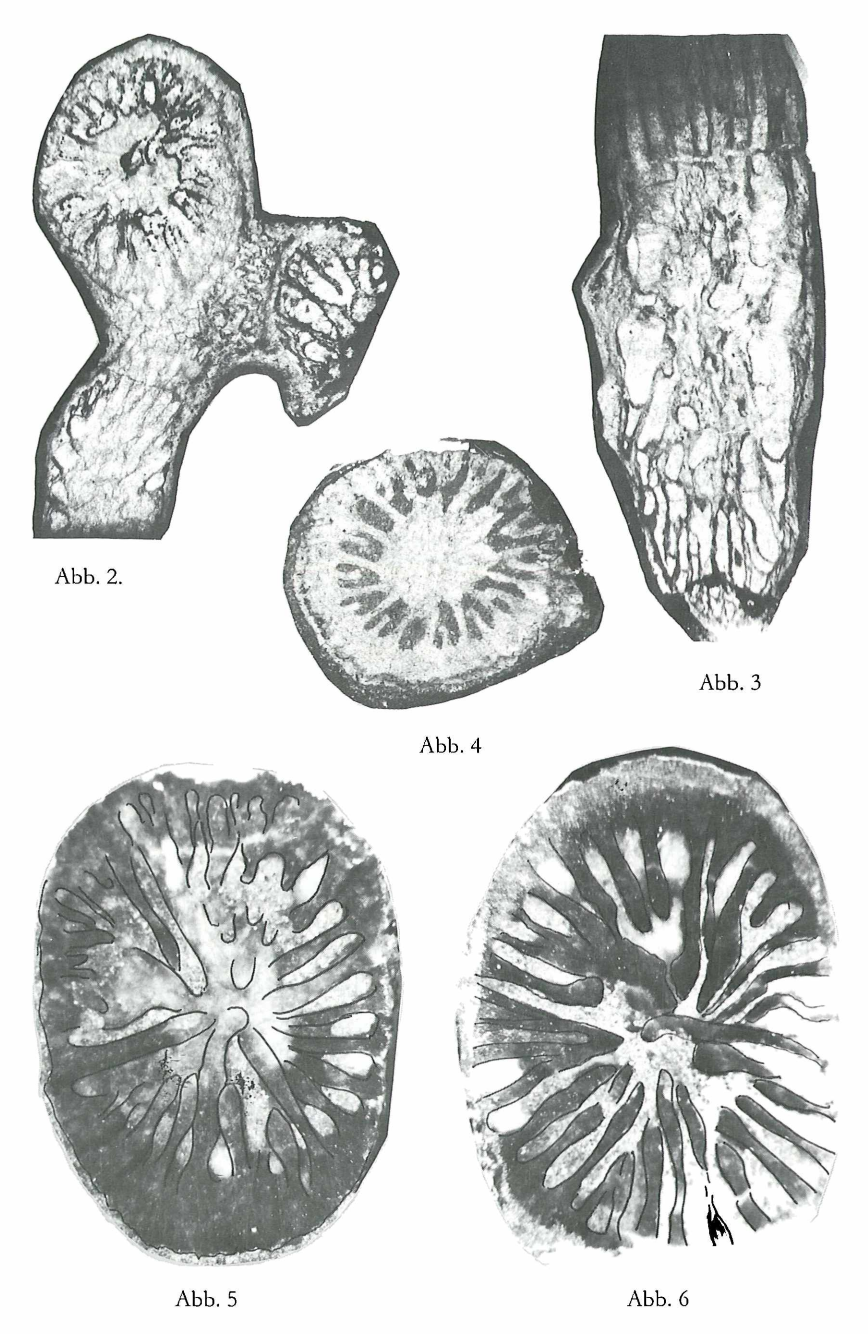
Differentialdiagnose: Durchmesser und Septenzahl unterscheiden die neue Art von der einzigen bisher bekannten Form *S. karasuense* LAVR. 1971.

Holotypus: Der in Tafel 1, Abb. 2 abgebildete Stock SMF 56857 (Be 1)

Paratypen: SMF 56855 (Bu V), 56856, 56858 (Be 2, 3)

Derivatio nominis: Ich benenne die neue Art nach dem Fundraum Sardinien.

Beschreibung: Es liegen mehrere fasciculate Stöcke vor. Die Entwicklung erfolgt über Lateralknospung, wobei die Tochterkoralliten anfangs mit den Mutterkoralliten durch ein blasiges, bis über 1 mm breit werdendes Gewebe verbunden sind, bevor sie sich von diesem lösen und mehr oder minder parallel weiter wachsen. Die Durchmesser liegen zwischen 5 und 6 mm, wobei die Septenzahl um 16 × 2 beträgt. Sie S.2.O. erreichen die Hälfte bis 3/4 der Länge der S.1.O. Letztere reichen bis zur Achse, wobei sie im achsialen Bereich eingedreht und verdickt sind. Im Kelchbereich löst sich diese achsiale Zone weitgehend von den verkürzenden S.1.O., sodaß hier ein knopfförmiges Säulchen entsteht. Die periphere Stereozone erreichte eine Dicke von etwa 0,5 mm. Die Böden scheinen unregelmäßig entwickelt zu sein und zeigen sich im Längsschliff als konvexe Bögen zwischen den welligen Septen.



Tafel 1. Abb. 2. *Sogdianophyllum sardinianum* n.sp. SMF 56857 (Holotypus), Querschliff, × 6,5. Abb. 3. *Sogdianophyllum sardinianum* n.sp. SMF 56856 (Paratypus), Längsschliff, × 6,5. Abb. 4. *Sogdianophyllum sardinianum* n.sp. SMF 56855 (Paratypus), Querschliff, Kelchbereich × 13. Abb. 5. ? *Celolasma* sp. SMF 56863, oberer Querschliff, × 14 × 7. Abb. 6. ? *Celolasma* sp. SMF 56860, untere Folie, × 7.

Bemerkungen: Die Charakteristika der vorliegenden Form sind das fasciculate Wachstum, die Lateralknospung, die bis in den achsialen Raum reichenden und sich hier eindrehenden Großsepten, die Bildung einer im Kelchbereich freien Columella, das Fehlen von Dissepimenten und die konvexen Tabulae. Alle diese Merkmale treffen auf das LAVRUSEWITSCH (1971) aufgestellte Genus *Sogdianophyllum* zu.

Genus: *Lambelasma* WEYER, 1973

Bemerkungen: Gestützt auf *Cyathophyllum profundum* CONRAD 1843 stellte OKULITCH (1938) das Genus *Lambeophyllum* auf. Da der Typus scheinbar verlorenging, wählte STUMM (1963) einen Neotypus. Die Richtigkeit dieses Vorganges wurde von WEYER (1973) angezweifelt, der aufgrund der mangelhaften Kenntnis der Typusart und des Genus eine neue Gattung *Lambelasma* mit *L. lambei* als Typus aufstellte. Er hielt es jedoch für wahrscheinlich, daß das von STUMM abgebildete Exemplar diesem neuen Genus zuzuordnen sei und für möglich, daß dieses ein jüngeres Synonym von *Lambeophyllum* OKULTICH (1938) sein könnte. Diese Unklarheit führte HILL (1981) dazu, beide Genera getrennt anzuführen. Das Material erlaubt zu dieser Frage keine Stellungnahme.

Lambelasma sp. (Tafel 2, Abb. 7, 8)

Material: 6 Kelchsteinkerne SMF 56858 (Sa 6), 56859 (Sa 7), 56860 (Sa 8), 56861 (Sa 9).

Beschreibung: Die Steinkerne sind teilweise etwas verdrückt, teilweise unvollkommen erhalten. Neben den Steinkernen existiert von einem Kelch auch der Abdruck eines Teiles der Außenwand des Koralliten. Die maximale Höhe der solidären kegelförmigen Formen beträgt um 20 mm, der Durchmesser an der Basis um 7 mm, der obere Durchmesser über 10 mm die Kelchbasis ist flach. Die Kelche zeigen eine relativ steile Wandung, erweitern sich jedoch im oberen Drittel deutlich. Ein Abdruck der Kelchbasis zeigt 26 ein anderer, unvollkommener über 25 Großsepten. Das Hauptseptum ist im letztgenannten Koralliten kurz und endet achsialwärts in einer Dornenreihe. Es liegt in einer Cardinalfossula, zu der die Septen des Hauptquadranten, soweit erkennbar, fiederförmig angeordnet sind. Auch in der Position der Lateralsepten treten fossulaartige Interseptalräume auf.

Auffallend ist, daß die Septen im tieferen Abschnitt als Dornen entwickelt sind, die in den Steinkernen nadelstichartig in Erscheinung treten. In den höheren Abschnitten schließen sich diese Dornen zu Platten, – die als Einschnitte in Erscheinung treten – zusammen. Diese

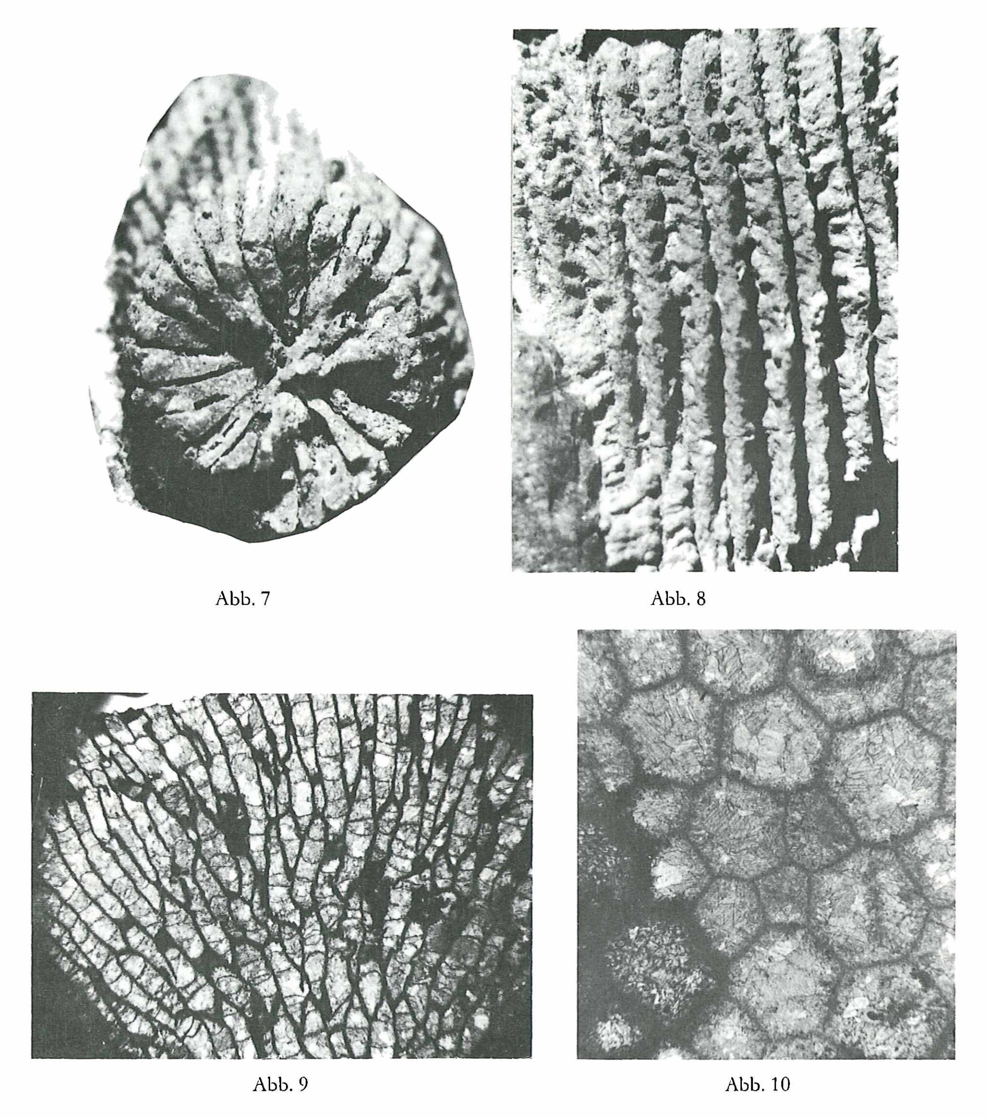


Abb. 7 Abb. 8

Abb. 9 Abb. 10

Tafel 2. Abb. 7. *Lambelasma* sp. SMF 56858, Steinkern, × 3,3. Abb. 8. *Lambelasma* sp. SMF 56860, Steinkern, × 3,3. Abb. 9. *Nyctopora* sp. SMF 56864, Längsschliff, × 1,3. Abb. 10. *Nyctopora* sp. SMF 56865, Querschliff, × 2,5.

Einschnitte können von Balken gequert werden, was auf die Existenz von Poren innerhalb der Septen deutet. Die Wände der genannten Einschnitte sind deutlich unregelmäßig gewellt. Auffallend ist die häufige beobachtbare Bündelung von drei "Septenzyklen", die in unterschiedlicher Höhe

einsetzen, wobei der erwähnte Übergang von Dornen zu Platten, vor allem bei den kürzeren Septen beobachtbar ist.

Der Abdruck der Außenwand zeigt eine deutliche Ausbildung von Interseptalfurchen und feine, enggestellte Rugae.

Bemerkungen: Die Zuordnungen zu *Lambelasma* (bzw. *Lambeophyllum*) erfolgt aufgrund des Aufbaus der Septen aus Dornen bzw. ihren Zusammenschluß zu Platten, dem Hinweis auf Poren innerhalb der Septen, der fiederförmigen Anordnung der Septen der Hauptquadranten sowie einer Cardinalfossula und einem kurzen Hauptseptum. Eine Zuordnung zu einer der Arten ist jedoch aufgrund des Erhaltungszustandes nicht möglich.

Subfamilie Celostylinae WEYER 1973

Genus *Celolasma* WEYER 1973

? *Celolasma* sp. (Tafel 1, Abb. 5, 6)

Material: Ein Korallit SMF 56863 (BU 6), ein Querschliff, 2 Folien,). ? zwei Längsschliffe SMF 56862 (Bu V).

Beschreibung: Der konische kegelförmige Korallit hat eine Länge von rund 2 cm. Sein Querschnitt ist, vermutlich durch Deformation, elliptisch. Der obere Durchmesser beträgt 12 × 8 mm. Er zeigt einen Wechsel von keilförmigen Kurzsepten und langen, zum Teil rhopaloiden Septen. Ihre Gesamtzahl ist zufolge der Zerbrechung des Koralliten nicht feststellbar. Eine 4 mm tiefer gelegene Folie zeigt 32 Septen, die unterschiedlich lang sind. Teilweise sind sie zu Gruppen vereinigt, teilweise reichen sie bis in das Zentrum. S.2.O. sind nicht erkennbar. Die Epithek ist nur teilweise erhalten. Ein etwa 2 mm tieferer Querschnitt hat einen Durchmesser von 10 × 8 mm, wobei ein großer Teil der Septen achsial miteinander verschmilzt. Die Zahl der Septen in ihrer Gesamtheit ist nicht genau feststellbar. Sie beträgt jedoch vermutlich gleichfalls 32. Die Epithek ist, soweit vorhanden, auffallend dick. Eine klare Septenordnung läßt sich ebenso wenig erkennen, wie eine ausgeprägte Fossula. Entsprechend dem unregelmäßigen Aufbau und der unregelmäßigen Länge der Septen ist eine exakte Zuordnung der Septen der beiden letztgenannten Schnitte nicht möglich. Dementsprechend unklar ist die Position der Protosepten. Ein Querschliff 4 mm tiefer hat einen Durchmesser von 7 × 6 mm. Das gesamte Lumen wird ausgefüllt von den ohne Interseptalräume aneinander grenzenden Septen, wobei kürzere, nur randlich entwickelte Septen meist mit langen, bis in das Zentrum reichenden, wechseln. Die genaue

Septenzahl läßt sich nicht feststellen, jedoch dürfte die Zahl der bis in das Zentrum reichende Septen 16 bis 17 betragen. Achsial treten unregelmäßige umgrenzte Partien auf, die an den Schnitt von Dornen erinnern.

Zwei dem Material beiliegende Längsschliffe könnten aufgrund ihrer Größe der beschriebenen Form möglicherweise zuzuordnen sein. Sie zeigen den Aufbau der Septen aus schräg aufwärts wachsenden dicht zusammengeschlossenen Trapekeln, die – wie normal getroffene Septen zeigen – achsial die Tendenz haben, dornenartig frei zu werden. Dadurch entstehen Lücken innerhalb der Septen. Bodenschnitte sind, ebenso wie in den Querschliffen, sehr selten. Sie deuten die Existenz leicht konvexer Tabulae an.

Bemerkungen: Die Querschliffbilder zeigen keine charakteristischen Merkmale. Die Septen sind radiär angeordnet, eine Fossula ist nicht erkennbar, Tabulae scheinen sehr selten zu sein und Kurzsepten sind nur im Kelchstadium und in den Anfangsstadien klar erkennbar. Ein sehr charakteristisches Merkmal wäre der lückenhafte Aufbau der Septen, der sich bei der nicht gesicherten Zuordnung der Querschliffe ergeben würde. Zusammen mit den anderen Merkmalen würde dies für eine Zuordnung zu dem von Weyer aufgestellten Genus *Celolasma* aus dem mittleren Caradoc hinweisen, wobei keine Beziehungen zu der von Weyer beschriebenen Art *C. neumani* gegeben sind.

Familie: Syringophyllidae Roemer, 1883

Subfamilie: Lyoporinae Kiaer, 1930

Genus: *Nyctopora* Nicholson, 1879

Bemerkungen: Die Definition des Genus ist hinsichtlich der Existenz von Wandporen umstritten. Während Hill (1961; 1981) das gelegentliche Auftreten sehr kleiner Wandporen annahm, vertrat Jull (1976: 460) die Anschauung, daß diese Öffnungen "incomplete developments of the wall rather then true mural proes" seien. Auch Duncan (1956), Lambe (1899) und Bassler (1950) verneinten, bei dem von ihnen untersuchten Material, die Existenz von Poren. Ebensowenig konnte Scrutton (1984) bei *N. goldfussi* Poren feststellen.

Nyctopora. sp. (Tafel 2, Abb. 9, 10)

Material: SMF 56864 (BU IV), 56865 (Be 5), SMF 56866 (Be 4,)

Beschreibung: Der vermutlich ursprünglich brotlaibförmige größte Stock hat eine Länge von 120 mm und eine Höhe von 45 mm. Die

polygonalen Zellröhren sind meist 5- bis 6-seitig und werden von bis 0,25 dicken Wänden voneinander getrennt. Diese zeigen einen Aufbau aus normal auf eine dunkle Mittellinie stehende Kristalliten. Sichere Poren konnten weder in Längs- noch in den Querschliffen nachgewiesen werden. Sehr seltene Wandöffnungen stellen keine echten Poren dar, sondern hängen mit Zerbrechungen zusammen. Der Durchmesser der Zellröhren kann bis 2,5 mm reichen, liegt jedoch meist zwischen 1 und 2 mm. Das Lumen wird meist vollständig von sparilitischem Kalzit ausgefüllt. Bei einigen Zellröhren, in denen eine Sedimentfüllung vorhanden ist, zeigen sich sehr deutliche keilförmige, dornenartige Vorragungen der Wand, die bis 0,2 mm lang werden können. Derartige keilförmige Elemente zeigen sich bisweilen auch im Längsschliff. Die Böden sind dünn, horizontal oder leicht gewölbt, wobei 4 bis 5 auf 5 mm kommen. Neue Zellröhren entstehen durch Teilung und durch Intermuralknospung.

Bemerkungen: Das Fehlen septaler Elemente in den mit grobem Sparit erfüllten Zellröhren, könnte mit Umkristallisation und Abbau der Wand zusammenhängen, wodurch in diesen Fällen die Wand glatt und vergleichsweise dünner ist und damit an *Lichenarida* erinnert. Andererseits würde das Fehlen von Wandporen auch eine Zuordnung zu *Foerstephyllum* möglich erscheinen lassen. Dieses Genus weist jedoch zahlreiche gut entwickelte Septaldorne auf. Von den bisher beschriebenen Formen von *Nyctopora* unterscheidet sich die neue Art vor allem durch die Dicke der Wandung.

Oekentorp (in Laske et al. 1994:143), dem das Material gleichfalls vorlag, stellte die beschriebene Form zu *Palaeofavosites* Twenhofel, 1914. Dieses Genus ist jedoch durch die Existenz großer, eckständiger Poren charackterisiert (Oekentorp und Schouppe, 1969), die vor allem im Längsschliff auffallend in Erscheinung treten. Hinweise auf derartige Poren konnten keine gefunden werden, wenngleich, wie bereits bemerkt, vereinzelt, wenngleich nicht eckständig Wandöffnungen zu bemerken sind, bei denen es sich jedoch um keine primären Poren handeln.

Biostratigraphische und -geographische Bemerkungen

Die Fundpunkte der aus Sardinien beschriebenen Rugosa gehören in ein Niveau, aus dem Havlicek et al. (1987) eine Brachiopodenfauna des oberen Beraun (= oberes Caradocium) beschrieben. Die Korallenfauna kann nur eine zeitliche Einstufung in das mittlere bis höhere Ordovizium bestätigen, nicht jedoch zu einer genaueren Fixierung beitragen.

Havlicek et al. (1987) vermuteten aufgrund der Brachiopodenfauna Warmwasserbedingungen. Diese Annahme findet eine Unterstützung in der beschriebenen Fauna, die mit vier Korallen, darunter einer stockbil-

denden (?) gleichfalls ein Indiz für Warmwasser ist. Leone et al. (1991) nahmen nach einer detaillierten Analyse der Brachiopoden an, daß diese Bedingungen erst ab dem Ashgillium eintraten, was für die zeitliche Einstufung der Korallen wichtig sein könnte. Diese Aussage scheint der Vorstellung einer Position von Sardinien im Ordovizium am Nordrand von Gondwana und der Existenz einer Inlandvereisung im Raum Nordafrikas und damit hohen Breitegraden zu widersprechen. Paläomagnetische Untersuchungen in Spanien zeigen jedoch, daß vermutlich noch während des Ordovizium eine sehr rasche Nordwanderung dieses Raumes gegeben war, wobei für das obere Ordovizium von Iberia bereits eine Breitenlage von 30° Süd angenommen wird (Smith et al. 1981). Diese Position könnte bei der Annahme von Warmwasserströmung aus den äquivatoralen Raumen gegen Süden die Existenz einer derartigen Warmwasserfauna im oberen Ordovizium Sardiniens erklären.

Eine in ihrer ordovizischen Position am Nordrand von Gondwana vergleichbare Korallen-Brachiopodenfauna wurde von F. Heritsch (1927) aus den Polster-Quarziten des oberen Ordovizium der nördlichen Grauwackenzone der Steiermark beschrieben. Nach ihm fand sich in ihr *Lindströmia subduplicata* (M. Coy, 1850). Diese Bestimmung wurde von Schouppé (1950) übernommen. Wie er feststellte, handelt es sich um verkieselte Kelchbruchstücke, die die Existenz eines Säulchen erkennen lassen. Über den Aufbau der Septen und der übrigen Elemente läßt sich nichts aussagen. Eine moderne Bestimmung ist nicht möglich. Das gleiche gilt für einen von F. Ebner (Leoben) aufgesammelten Rest aus dem gleichen Schichtkomplex. Der Kelch ist stark verdrückt, eine Columella scheint zu fehlen, jedoch ist deutlich erkennbar, daß die Septen dieses Bereiches achsial in Dornen enden. Möglicherweise könnte aufgrund dieses Merkmals der Korallit gleichfalls zu *Lambelasma* gehören (Flügel und Hubmann 1994).

Dank

Ich danke an erster Stelle Herrn Dipl. Geol. R. Laske für die Möglichkeit der Bearbeitung der interessanten Fauna. Frau A. Krieger und G. Bauer waren in bewährter Weise für Schreibarbeiten, Herrn E. Kober für Foto- und Zeichenarbeiten, sowie Herrn J. Frühwirth (Institut für Geologie und Paläontologie der Univ. Graz) für die Anfertigung der Dünnschliffe und Folien zuständig.

Die paläontologische Bearbeitung wurde noch im Rahmen des FWF-Projektes P 7004 GEO "Paläobiogeographische und biostratigraphische Untersuchungen an paläozoischen Korallenfaunen des Tethysraumes" durchgeführt. Das Material wurde am Senckenberg-Museum Frankfurt a.M. hinterlegt.

Literatur

BASSLER, R. (1950): Faunal lists and descriptions of Paleozoic corals.-Geol. Soc. Am., Mem. **44**:315 S., 20 Taf.; New York.

DUNCAN, H. (1956): Ordovician and Silurian coral faunas of western United States.- U.S.Geol.Surv.Bull., **1021F**, 209–236, Tab. 21–27, Washington.

FLOWER, R. H. (1961): I. Montoya and Related Colonial Corals, II. Organisms Attached to Montoya Corals.-Bureau of Mines and Mineral Resosources, Mem., 7: 1–229, 52 Taf.; New Mexico.

FLÜGEL, H. W. (1991): Vorbericht über Korallenfunde aus dem Caradoc von Sardinien.- Anz. Österr. Akad. Wiss., math.- naturw. K1., **1991**; Wien.

FLÜGEL, H. W. and HUBMANN, B. (1994): Anthozoa paleozoica: Rugosa.-Catalogus Fossilium Austria, **IV c/1a**: 141 S., 3 Taf.; Wien.

HAVLICEK, V., KRIZ, J. und SERPAGLI, E. (1987): Upper Ordovician brachiopod assemblages of the Carnic Alps, Middle Carinthia and Sardinia.- Boll. Soc. Paleont. It., 25: 277–311, 9 Taf.; Modena.

HERITSCH, F. (1927): Caradoc im Gebiete von Eisenerz in Obersteiermark.- Verh. Geol.B.-A., **1927**: 66–68; Wien.

HILL, D. (1961): I. On the Ordovician Corals *Palaeophyllum rugosum* BILLINGS and *Nyctopora billingsii* NICHOLSON.- Contr. Canad. Palaeont., **80**: 1–7, 2 Taf.; Ottawa.

HILL, D. (1981): Part F Coelenterata Supplement 1 Rugosa and Tabulata.-Geol. Soc. Am., **F1, 2**: 762 S., 462 Abb.; Boulder.

JULL, R. K. (1976): Review of some species of *Favistina, Nyctopora* and *Calapoecia* (Ordovician corals from North America).- Geol. Mag., **113**: 457–467, Taf. 1–4; London.

LAMBE, L. M. (1899): On some species of Canadian palaeozoic corals.- Ottawa Nat., **12**: 217–226; Ottawa.

LASKE, R., BECHSTÄST, T. and BONI, M. (1994): The post-sardic ordovician series.- In: BECHSTÄDT and BONI: Sedimentology, stratigraphy and ore deposites field guide of the Authochthonans Cambro-Ordovician of southwestern Sardinia, 1, Mem. Cart. geol. Ital., **48**: 115–146, Abb. 114–137; Rom.

LAVRUSEWITSCH, A. N. (1971): New Late Ordovician Rugosa of the Zeravshan-Gissar Mountain Region.-Paleont. J., **4**: 421–425, 1 Taf.; Washington.

LEONE, F., HAMMANN, W., LASKE, R., SERPAGLI, E. and VILLAS, E. (1991): Lithostratigraphic units and biostratigraphy of the post-sardic Ordovicium sequence in south-west Sardinia.-Boll. Soc. Paleont. Ital., 30: 201–235, 6 Taf.; Modena.

OKULITSCH, V. J. (1938): Some Black River corals,- R. Soc. Canada, Proc. Trans., **32**: 87–111, Taf. 1–2; Toronto.

SCRUTTON, C. T. (1984): Origin and Early Evolution of Tabulate Corals.- Palaeontogr. Amer., **54**: 110–118; Ithaca.

SMITH, A. G., HURLEY, A. M. and BRIDEN, J. C. (1981): Phanerozoic paleocontinental world maps.- Cambridge University Press: 3–102; London.

SCHOUPPÉ, A. (1950): Archaeocyathacea in einer Caradoc-Fauna der Grauwackenzone der Ostalpen.- N. J. Min. Geol. Pal., Abh., **91**: 193–232, Taf. 14; Stuttgart.

STUMM, E. C. (1963): Ordovician streptelasmid rugose corals from Michigan.- Univ. Michigan, Mus. Paleontol. Contrib., **18**: 135–155, Taf. 1–10; Ann Arbor.

WEYER, D. (1973): Über den Ursprung der Calostylidae ZITTEL 1879 (Anthozoa, Rugosa, Ordoviz-Silur).- Freiberger Forschungshefte, **C 282**: 23–87, 14 Taf.; Leipzig.

Anschrift des Verfassers: Em. Univ.-Prof. Dr. H. W. FLÜGEL, Leonhardgürtel 30, A-8010 Graz, Österreich.